



การพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเสริมต่อการเรียนรู้ DEEPER

The Development of 10th Graders' Collaborative Problem Solving Competency Using DEEPER Scaffolding Model

ไพฑูรย์ กุณภพพันธุ์¹ และ จีระวรรณ เกษสิงห์²

Phaithun Koompapun¹ and Jeerawan Ketsing²

¹นิสิตปริญญาโท คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

¹Master's Student, Faculty of Education, Kasetsart University

²รองศาสตราจารย์ ดร. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

²Assoc. Prof. Dr., Faculty of Education, Kasetsart University

*Corresponding author. e-mail: fedujwk@ku.ac.th

Received : July 13, 2023

Revised : November 23, 2023

Accepted : January 29, 2024

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้เพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเสริมต่อการเรียนรู้ DEEPER กลุ่มที่ศึกษา คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 33 คน แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ที่เรียนรายวิชาเคมี ของโรงเรียนมัธยมศึกษาของรัฐแห่งหนึ่ง ในกรุงเทพมหานคร เก็บรวบรวมข้อมูลโดยแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.71 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนในแบบวัด โดยจำแนกคำตอบตามเกณฑ์การให้คะแนน 3 ระดับ ได้แก่ สูง ปานกลาง และปรับปรุง ผลการวิจัยพบว่า หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเสริมต่อการเรียนรู้ DEEPER นักเรียนส่วนใหญ่ร้อยละ 54.55 มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังอยู่ในระดับสูง รองลงมาร้อยละ 42.42 อยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณารายสมรรถนะย่อยของสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลัง ภายใต้บริบทการเรียนรู้เรื่องความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมีและพันธะเคมี พบว่า นักเรียนมีการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังในสมรรถนะย่อย “การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา” มากที่สุด รองลงมาคือสมรรถนะย่อย “การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม” ส่วนสมรรถนะย่อยที่พัฒนาได้น้อยที่สุด คือ “การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน”

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบเสริมต่อการเรียนรู้ DEEPER, สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลัง,
การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ



Abstract

The objective of this research was to develop grade 10 students' Collaborative Problem Solving (CPS) competency using the DEEPER Scaffolding model. The participants were 33 10th graders in the science-math program who studied chemistry at a public school in Bangkok. Data were obtained from the CPS Performance Test. The reliability coefficient of the test was 0.71. Content analysis was used for data analysis by classifying students' responses according to three rubric criteria: high, medium, and need improvement. The results showed that after learning through the DEEPER Scaffolding model, the majority of children (54.55%) had a high level of CPS competency. It was followed closely by medium level (42.42%). When considering each sub-competency of the CPS under the context of Safety and skills in chemical operations and chemical bonds, the students developed the most of CPS competency in the sub-competency of 'taking appropriate action to solve the problem'. It was followed by the sub-component of 'establishing and maintaining team organisation'. The sub-competency in which the children developed the least was 'establishing and maintaining shared understanding'.

Keywords: DEEPER scaffolding model, Collaborative problem solving competency, Collaborative problem solving

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลัง (Collaborative Problem Solving : CPS) เป็นเป้าหมายหนึ่งของการพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ตามที่องค์กรภาคีเครือข่ายเพื่อทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21st Century Skills, 2019) ได้กำหนดกรอบความคิดเกี่ยวกับการเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนเพื่อให้เป็นประชาชนที่มีศักยภาพในการดำรงชีวิตอย่างปกติสุขในโลกแห่งศตวรรษที่ 21 โดยทักษะสำคัญที่ผู้เรียนพึงมี คือ ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ซึ่งประกอบด้วย การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา และการสื่อสารร่วมงานกับผู้อื่น สอดคล้องกับที่องค์กรเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ (Organisation for Economic Co-operation and Development หรือ OECD) ได้ให้ความสำคัญกับการเตรียมพลเมืองให้มีทักษะในการทำงานร่วมกันเพื่อแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนซึ่งพบในโลกแห่งความเป็นจริง (OECD, 2013)

องค์การการศึกษาวิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ หรือ ยูเนสโก (United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (UNESCO), 2014) ระบุว่า การแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลัง แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ การรวบรวมข้อมูลจากหลายมุมมอง ประสบการณ์และแหล่งที่มาของความรู้ เพิ่มความคิดสร้างสรรค์และคุณภาพของการแก้ปัญหาที่กระตุ้นโดยความคิดของสมาชิกกลุ่ม สมาชิกมีความยืดหยุ่นและเต็มใจที่จะทำประโยชน์เพื่อบรรลุเป้าหมายร่วมกัน ร่วมรับผิดชอบในการทำงานและให้ความสำคัญซึ่งกันและกันในแต่ละบุคคล สอดคล้องกับรายงาน The Future of Jobs Report (2020, as cited in World Economic Forum, 2020) ที่กล่าวถึง 10 ทักษะในการทำงานที่ควรปลูกฝังให้มีความรู้เกี่ยวกับบุคลากรเพื่อความสำเร็จขององค์กร



โดยหนึ่งในทักษะ 10 ประการนั้นคือ Coordinating with others หรือการที่คนเรามีความสามารถในการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อนร่วมงาน โดยการดึงจุดแข็งของแต่ละคนออกมา รวมทั้งมีทักษะการสื่อสารที่ดี ซึ่งการทำเช่นนี้เราต้องตระหนักถึงศักยภาพและความสามารถ รวมถึงบุคลิกภาพที่แตกต่างกันของแต่ละบุคคล ต้องรู้จักปรับตัวให้มีความยืดหยุ่นกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลง (สมบัติ วรธนุวัตร, 2560) ซึ่งการทำงานร่วมกับผู้อื่นนี้ถือเป็นหัวใจสำคัญของมนุษย์ที่มีเหนือกว่าหุ่นยนต์หรือเครื่องจักรอื่นใด

องค์กรเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ (OECD, 2013) ได้กำหนดนิยามของสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังว่าหมายถึง ความสามารถของบุคคลที่เข้าร่วมกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งต้องอาศัยความร่วมมือจากบุคคลอื่น และแต่ละบุคคลต้องใช้ทั้งความรู้และทักษะทางสังคมมาแลกเปลี่ยนช่วยเหลือกันในสถานการณ์ที่เป็นปัญหาหรือจัดการกับภาระงานเพื่อให้งานนั้นประสบผลสำเร็จ ซึ่งโครงการ PISA ค.ศ. 2015 ได้กำหนดพฤติกรรมบ่งชี้ในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังไว้ 3 ด้าน ได้แก่ (1) การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน คือ การที่เรารู้ว่าสมาชิกในกลุ่มคนใดรู้หรือเข้าใจเรื่องใดมากที่สุด ในปัญหานั้นแล้วนำมาแบ่งปันกัน (2) การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา คือ การกำหนดสิ่งที่จะต้องทำในการแก้ปัญหา เช่น ใครต้องทำอะไร และลงมือทำตามที่ได้ตกลงกัน และ (3) การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม คือ การติดตามบทบาทของตนเองในกลุ่มผู้แก้ปัญหา และตรวจสอบว่าคนอื่น ๆ ทำตามหน้าที่ที่ได้ตกลงกันไว้หรือไม่ อย่างไร และช่วยเหลือกันและกัน เมื่อสมาชิกไม่สามารถดำเนินงานตามที่กำหนดบทบาทหรือตามที่ตกลงกันไว้ได้เพียงลำพัง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.), 2563)

อย่างไรก็ดี ผลการประเมินนักเรียนไทยของโครงการ PISA ปี ค.ศ. 2015 พบว่า สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังของนักเรียนไทยมีคะแนน 436 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าคะแนนมาตรฐานของ OECD ที่ 500 คะแนน ผลการประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังของนักเรียนที่พบนี้ ยังมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับผลการประเมินความฉลาดรู้ในการอ่าน คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ซึ่งในบริบทของชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ของไทย นักเรียนมักขาดโอกาสในการอธิบายความคิดของตน การโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ การสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์จึงอาจส่งผลให้นักเรียนมีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังที่น้อยด้วย (สสวท., 2563) ซึ่งนักเรียนที่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังในระดับสูง จะสามารถคงไว้ซึ่งกระบวนการของกลุ่มในระหว่างการแก้ปัญหา และสมาชิกในกลุ่มทุกคนทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ได้ตกลงกันไว้ ส่วนนักเรียนที่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังในระดับต่ำจะสามารถแก้ได้เพียงปัญหาที่ไม่ซับซ้อน หรือแก้ปัญหาไม่ได้เลย และไม่ทำตามบทบาทหน้าที่ที่ได้ตกลงกัน หรือไม่ได้ตกลงกันเรื่องบทบาทหน้าที่ (สสวท., 2563) ประกอบกับงานวิจัยของ พงษ์จิตร์ นานบุญมี (2560) ที่ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลัง เรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ยังขาดทักษะการสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน ส่วน จรูญพงษ์ ชลสินธุ์ (2559) ที่ศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาที่เน้นกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลัง เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออยู่ในระดับปานกลาง แม้



หลังเรียนแล้วก็ตาม ดังนั้นผลจากงานวิจัยที่ผ่านมาชี้ว่านักเรียนไทยยังคงประสบปัญหาขาดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลัง

จากประสบการณ์ของผู้วิจัยในฐานะผู้สอนวิชาเคมีมาเป็นระยะเวลา 7 ปี พบว่า นักเรียนในห้องเรียนที่ผู้วิจัยรับผิดชอบสอนก็ประสบปัญหาในเรื่องดังกล่าวด้วยเช่นกัน ยกตัวอย่างเช่น ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการทดลอง เรื่อง การเตรียมสารละลาย โดยกำหนดให้นักเรียนทำการทดลองเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน ซึ่งผู้วิจัยได้ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มกันเองตามความสมัครใจ พบปัญหว่านักเรียนบางคนไม่มีกลุ่ม บางกลุ่มมีจำนวนสมาชิกเกินจำนวนที่กำหนด แต่นักเรียนไม่ยอมแยกจากเพื่อนสนิท นักเรียนส่วนใหญ่ทำงานไม่สำเร็จตามเวลาที่กำหนด งานไม่ก้าวหน้าเท่าที่ควร บางกลุ่มมีสมาชิกทำงานเพียง 1 คน โดยภาพรวมพบว่านักเรียนไม่สามารถบริหารจัดการหน้าที่ของสมาชิกกลุ่มได้ ต่างคนต่างทำงาน ขาดการสื่อสารแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน ประกอบกับธรรมชาติของวิชาเคมี มีผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) ที่ต้องเน้นให้เกิดกับนักเรียน คือ “การกำหนดปัญหาและนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้ทางเคมีจากสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน รวมทั้งนำเสนอผลงานหรือชิ้นงานที่ได้จากการแก้ปัญหาในสถานการณ์หรือประเด็นที่สนใจโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ” เมื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามผลการเรียนรู้ข้างต้น จะช่วยให้นักเรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหา ความร่วมมือและการทำงานเป็นทีมได้

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังของนักเรียน โดยได้ทำการตรวจสอบเอกสารและพบว่ามีหลายวิธี เช่น การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา อย่างไรก็ตามในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้การจัดการเรียนรู้แบบเสริมต่อการเรียนรู้ DEEPER ที่พัฒนาขึ้นโดย Antonenko et al. (2014) เนื่องจากวิธีสอนนี้เน้นการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มของสมาชิกในการแก้ไขปัญหา ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบเสริมต่อการเรียนรู้ DEEPER เป็นการจัดการเรียนรู้ที่นำปัญหามาเป็นเป้าหมายหลักให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และพัฒนาทักษะทางสังคมเพื่อแก้ไขปัญหาเหล่านั้นร่วมกัน ผ่านการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียน โดยครูทำหน้าที่ให้คำชี้แนะ สนับสนุน และอำนวยความสะดวก การจัดการเรียนรู้แบบเสริมต่อการเรียนรู้ DEEPER ประกอบด้วย 6 ขั้นตอนในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ได้แก่ 1) Define (D) ขั้นระบุปัญหา 2) Explore (E) ขั้นค้นหาข้อมูล 3) Explain (E) ขั้นอธิบาย 4) Present (P) ขั้นนำเสนอ 5) Evaluate (E) ขั้นประเมิน และ 6) Reflect (R) ขั้นสะท้อนผล (Antonenko et al., 2014) รายละเอียดแต่ละขั้นแสดงไว้ในนิยามศัพท์เฉพาะ

ในประเทศไทย ชนะชัย ทะยอม (2559) ได้นำวิธีนี้มาใช้สอน เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ และพบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังอยู่ในระดับสูง ในองค์ประกอบการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม และการสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน ส่วนองค์ประกอบการเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง นอกจากนี้ ปาริชาติ ผาสุก (2560) ได้นำการจัดการเรียนรู้ตามกรอบการเสริมต่อการเรียนรู้แบบ DEEPER มาพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร พบว่าวิธีสอนนี้ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาได้ แม้ว่าผู้เรียนจะมีพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกัน แต่นักเรียนสามารถใช้



ความรู้ของผู้ที่มีความชำนาญในกลุ่มเป็นแนวทางในการดำเนินงานแก้ปัญหาได้ ซึ่งนับเป็นการเสริมต่อการเรียนรู้ให้สมาชิกคนอื่นในกลุ่มได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาไปด้วย

จากที่มาและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนรายวิชาเคมีจึงสนใจพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเสริมต่อการเรียนรู้ DEEPER โดยคาดว่าผลการศึกษาค้างนี้จะช่วยให้นักเรียนมีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังสูงขึ้น สามารถนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับไปปรับใช้แก้ปัญหากับสถานการณ์ที่พบในชีวิตประจำวันได้ อีกทั้งครูผู้สอนรายวิชาเคมียังได้แนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนานักเรียนให้มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังในบริบทของรายวิชาเคมีให้ดีขึ้นได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเสริมต่อการเรียนรู้ DEEPER

ขอบเขตการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในงานวิจัย คือ เนื้อหาในรายวิชาเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) จำนวน 2 หน่วยการเรียนรู้ คือ ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี และพันธะเคมี ซึ่งมีการสอนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ใช้เวลาสอนหน่วยละ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ละ 3 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที รวมทั้งสิ้น 18 คาบเรียน โดยมีตัวแปรที่ศึกษา คือ การจัดการเรียนรู้แบบเสริมต่อการเรียนรู้ DEEPER และ สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลัง

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลัง หมายถึง ความสามารถของนักเรียนที่เข้าร่วมกระบวนการแก้ปัญหา โดยมีพฤติกรรมการนำความรู้และทักษะที่ตนมีมาร่วมแลกเปลี่ยนและช่วยเหลือกันในสถานการณ์ปัญหาหรือภาระงานที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งมี 3 สมรรถนะย่อย ดังนี้

1.1 การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน คือ การที่นักเรียนรู้ว่าสมาชิกในกลุ่มคนใดรู้หรือเข้าใจเรื่องใดมากที่สุด ในปัญหานั้นแล้วนำมาแบ่งปันกัน ประกอบด้วยพฤติกรรมบ่งชี้ ได้แก่ ค้นพบจุดแข็งและจุดอ่อนของสมาชิกในกลุ่มที่ทำงานร่วมกัน รักษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม กำกับติดตามและปรับแก้ความเข้าใจที่มีร่วมกันของสมาชิกในกลุ่ม

1.2 การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา คือ กำหนดสิ่งที่จะต้องทำในการแก้ปัญหา เช่น ใครต้องทำอะไร และลงมือทำตามที่ได้ตกลงกันไว้ ประกอบด้วยพฤติกรรมบ่งชี้ ได้แก่ ระบุปัญหาและภาระงาน



ข้อจำกัดของปัญหา และสร้างเป้าหมายของกลุ่มร่วมกัน สื่อสารกันภายในกลุ่มระหว่างการดำเนินการแก้ปัญหา โดยใช้การอธิบาย ให้เหตุผลหรือโต้แย้งเพื่อให้สามารถแก้ปัญหาได้สำเร็จ ปฏิบัติตามขั้นตอนการแก้ปัญหาตามที่ได้รับมอบหมายหรือตามที่ตกลงกันไว้ ติดตามการปฏิบัติงานและประเมินความสำเร็จของการแก้ปัญหา

1.3 การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม คือ การติดตามบทบาทของตนเองในกลยุทธ์การแก้ปัญหา และตรวจสอบว่าคนอื่น ๆ ทำตามบทบาทหน้าที่ที่ตกลงกันไว้หรือไม่ อย่างไร และช่วยเหลือกันเมื่อสมาชิกในกลุ่มไม่สามารถดำเนินงานตามที่กำหนดบทบาทหน้าที่หรือที่ตกลงกันไว้แต่แรกได้โดยลำพัง ประกอบด้วยพฤติกรรมบ่งชี้ได้แก่ ระบุบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม อธิบายบทบาทและรักษาระเบียบของกลุ่ม ดำเนินงานตามบทบาทหน้าที่ที่ตกลงกันไว้ และสามารถเปลี่ยนแปลงแผนการดำเนินงานหรือบทบาทหน้าที่ได้ระหว่างทางให้เหมาะสมกับสถานการณ์หน้างานที่เกิดขึ้น

4) ให้ข้อเสนอแนะ และปรับเปลี่ยนระเบียบ บทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม

2. การจัดการเรียนรู้แบบเสริมต่อการเรียนรู้ DEEPER หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่เกิดจากการนำปัญหามาเป็นเป้าหมายหลักให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และพัฒนาทักษะทางสังคม เพื่อแก้ไขปัญหาาร่วมกันผ่านการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียน โดยครูทำหน้าที่ให้คำชี้แนะ สนับสนุน บทบาทของครูจะมีมากในขณะเริ่มต้นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้และจะค่อย ๆ ลดบทบาทลงเมื่อนักเรียนสามารถทำสิ่งต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบเสริมต่อการเรียนรู้ DEEPER ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่

2.1 Define (D) ขั้นระบุปัญหา นักเรียนวิเคราะห์ปัญหาที่กำหนดให้จากสถานการณ์ในปัจจุบันหรือปัญหาที่นักเรียนได้รับผลกระทบโดยตรง โดยศึกษาปัญหา อธิบายสิ่งที่รู้และสิ่งที่จำเป็นต้องรู้ ซึ่งอาศัยแนวคิดวิทยาศาสตร์มาอธิบายการแก้ปัญหา เพื่อระบุสาเหตุของปัญหาและผลกระทบต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

2.2 Explore (E) ขั้นค้นหาข้อมูล นักเรียนสืบค้นข้อมูล หาหลักฐานเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา โดยใช้เครื่องมือที่หลากหลาย จากนั้นรวบรวมข้อมูล หลักการ แนวคิดเพื่อนำมาอธิบายสิ่งที่ต้องการแก้ปัญหา

2.3 Explain (E) ขั้นอธิบาย นักเรียนใช้ความรู้เดิมและข้อค้นพบมาเขียนแสดงการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ทั้งหมด พร้อมกับแสดงหลักฐานสนับสนุนแนวทางการแก้ไขปัญหา จากนั้นร่วมกันลงความเห็น อธิบายสิ่งที่ต้องการแก้ปัญหากจากข้อมูลหรือหลักฐาน ซึ่งวิธีการแก้ปัญหากลุ่มได้จากการยอมรับความคิดเห็นร่วมกันของสมาชิกในกลุ่ม

2.4 Present (P) ขั้นนำเสนอ นักเรียนนำเสนอผลงาน ซึ่งเป็นการสื่อสารและให้เหตุผลต่อแนวทางการแก้ปัญหา เผยแพร่แนวทางการแก้ไขปัญหาโดยมีหลักฐานสนับสนุน โดยใช้รูปแบบการนำเสนอที่หลากหลาย

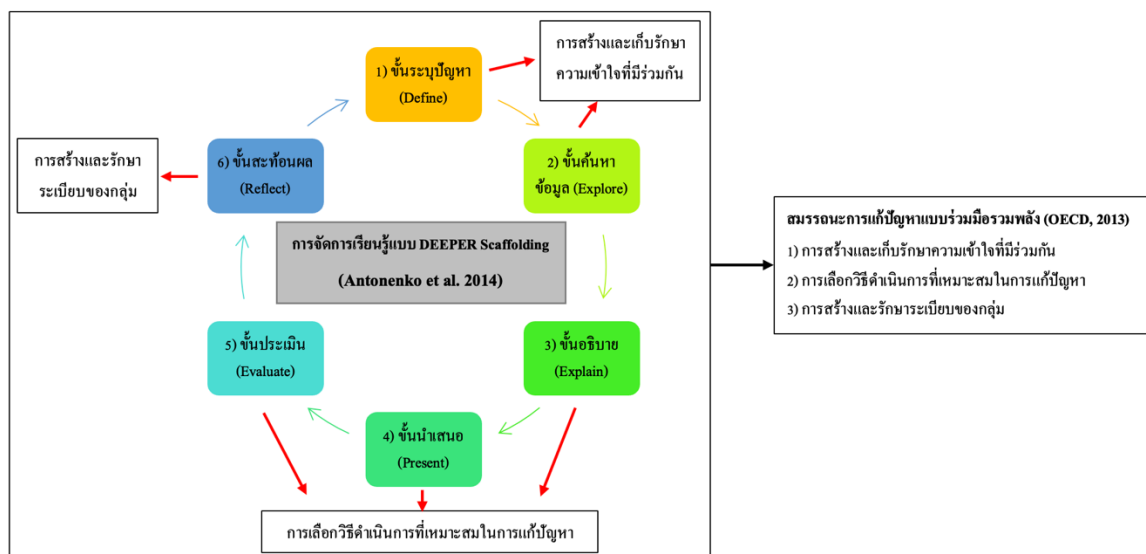
2.5 Evaluate (E) ขั้นประเมิน นักเรียนอภิปรายร่วมกันเพื่อประเมินว่าวิธีการแก้ปัญหาที่เลือกใช้มีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร หรือโต้แย้งอย่างมีเหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือปฏิเสธวิธีการอื่น และการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง

2.6 Reflect (R) ขั้นสะท้อนผล นักเรียนสะท้อนความคิดเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาวงการอภิปราย เชื่อมโยงความรู้เข้ากับประสบการณ์ที่ได้รับจากการแก้ปัญหา เกิดองค์ความรู้ใหม่ อธิบายว่าได้เรียนรู้อะไรจากประสบการณ์ที่ได้รับ และสะท้อนการทำงานร่วมกับเพื่อนในกลุ่ม



กรอบแนวคิดงานวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเสริมต่อการเรียนรู้ DEEPER ตามแนวทางของ Antonenko et al. (2014) ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นระบุปัญหา 2) ขั้นค้นหาข้อมูล 3) ขั้นอธิบาย 4) ขั้นนำเสนอ 5) ขั้นประเมิน และ 6) ขั้นสะท้อนผล ซึ่งนักเรียนต้องใช้ความรู้และทักษะทางสังคมมาปฏิสัมพันธ์ร่วมมือกับเพื่อนในกลุ่ม เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อค้นพบหรือแนวทางแก้ปัญหา ที่เกิดจากยอมรับและลงความเห็นร่วมกันของกลุ่ม จนได้ข้อสรุปร่วมกันในการจัดการกับปัญหาหรือภาระงาน ซึ่งการร่วมกันแก้ปัญหาตามขั้นตอนดังกล่าวช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลัง ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งพฤติกรรมบ่งชี้ของสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังเป็น 3 องค์ประกอบ โดยปรับมาจาก OECD (2013) ได้แก่ 1) การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน คือ รู้ว่าสมาชิกในกลุ่มแต่ละคนเข้าใจปัญหามากน้อยเพียงใด ปรับแก้ความเข้าใจที่มีร่วมกัน และควบคุมปฏิสัมพันธ์ของคนในกลุ่ม 2) การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา คือ รู้และเข้าใจความสามารถของสมาชิกในกลุ่มและสื่อสารความเข้าใจนั้นให้กับสมาชิกในกลุ่มเพื่อร่วมกันแก้ปัญหา และ 3) การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม คือ สมาชิกในกลุ่มรู้ เข้าใจและสามารถสื่อสารปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่ของตนได้ รวมทั้งสามารถปรับเปลี่ยนการทำงานได้ ดังสรุปกรอบแนวคิดของงานวิจัย ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย

งานวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนนี้ดำเนินการภายใต้กรอบแนวคิดของ Kemmis et al. (2014) ซึ่งมีลักษณะเป็น วงจรวนซ้ำ แต่ละวงจรประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ การวางแผน (Plan) การปฏิบัติ (Act) การสังเกต (Observe) และการ สะท้อนความคิด (Reflect) สอดคล้องกับธรรมชาติของสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลัง ที่ต้องการพัฒนา ในงานวิจัย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ขั้นวางแผน ผู้วิจัยวางแผนการวิจัยโดยสำรวจสภาพปัญหาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โดยสังเกตและวิเคราะห์การสอนของตนเอง เพื่อค้นหาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน เกี่ยวกับสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังของนักเรียน วิธีการที่จะสามารถแก้ปัญหานี้ได้จากเอกสารและ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งผู้วิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้แบบเสริมต่อการเรียนรู้ DEEPER สามารถพัฒนาสมรรถนะการ แก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังของนักเรียนได้ ผู้วิจัยทำการศึกษาวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในรายวิชาเคมี จากนั้นกำหนดเนื้อหาในการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมและใกล้ตัวนักเรียน โดยพบว่าเนื้อหาเรื่องความ ปลอดกัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี และพันธะเคมี มีความเหมาะสม เนื่องจากนักเรียนพบเห็นได้ในชีวิตประจำวัน จากนั้นผู้วิจัยจึงออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบเสริมต่อการเรียนรู้ DEEPER เพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหา แบบร่วมมือรวมพลัง ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความปลอดกัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี จำนวน 3 แผน แผนละ 3 คาบเรียน คาบละ 50 นาที เมื่อครบ 1 วงจรการวิจัยแล้ว ผู้วิจัยจึงดำเนินออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ในหน่วยที่ 2 เรื่อง พันธะเคมี ต่อไป

2. ขั้นการปฏิบัติ ผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้แบบเสริมต่อการเรียนรู้ DEEPER ที่ออกแบบไว้ในวงจรที่ 1 ไปปฏิบัติการสอนจริงในชั้นเรียน โดยแจ้งให้นักเรียนที่ผู้วิจัยรับผิดชอบสอนทราบเพื่อให้เกิดการยอมรับและเข้าใจ ตรงกัน โดยระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้วิจัยได้ขออนุญาตนักเรียนบันทึกวีดิทัศน์การสอนของผู้วิจัยเพื่อช่วย ในการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนและตัวผู้วิจัยเองให้มีความครอบคลุมมากขึ้น

3. ขั้นการสังเกต ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกตการปฏิบัติงานของตนเอง โดยการบันทึกวีดิทัศน์ การสอนเพื่อเก็บข้อมูลพฤติกรรมของนักเรียนและตนเอง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ต่อเนื่องกันระหว่างสอน นอกจากนี้ได้ เชิญเพื่อนผู้พากษ์ ซึ่งเป็นครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเดียวกับผู้วิจัย เข้าร่วมสังเกตการสอนของผู้วิจัยด้วย

4. ขั้นการสะท้อนความคิด ผู้วิจัยทำการบันทึกหลังสอนเมื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสร็จสิ้นแล้ว จากนั้น สะท้อนความคิดเกี่ยวกับผลที่ได้จากการปฏิบัติร่วมกับเพื่อนผู้พากษ์ที่เข้าสังเกตการสอนของผู้วิจัย โดยวิเคราะห์สิ่ง ที่เกิดขึ้นขณะจัดการเรียนรู่ว่าเป็นไปตามแผนที่วางไว้หรือไม่ ทั้งสิ่งที่ได้ปฏิบัติ ไม่ได้ปฏิบัติ ปัญหาและอุปสรรคที่ พบ เพื่อวิเคราะห์ว่าการจัดการเรียนรู้ช่วยพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังของนักเรียนได้หรือไม่ อย่างไร แล้วรายงานไปยังอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบคุณภาพของการสะท้อนความคิดของผู้วิจัย ว่ามี ความครอบคลุมกลุ่มลึก สามารถตอบวัตถุประสงค์การวิจัยได้แล้วหรือไม่ อย่างไร จากนั้นผู้วิจัยนำสิ่งที่ได้เรียนรู้และ ข้อเสนอแนะจากการสอนในวงจรการวิจัยที่ 1 ไปใช้เป็นข้อมูลเพื่อออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้และการสอนใน



วงจรการวิจัยที่ 2 เรื่อง พันธะเคมี ต่อไป และทำตามขั้นตอน 4 ขั้น คือ วางแผน ลงมือปฏิบัติ สังเกต และสะท้อนความคิด เช่นเดียวกันนี้ในวงจรถัดไป

สถานที่ดำเนินการวิจัยและกลุ่มที่ศึกษา

สถานที่ดำเนินการวิจัย คือ โรงเรียนมัธยมศึกษา สหศึกษานาคาใหญ่พิเศษแห่งหนึ่ง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 1 กลุ่มเป้าหมายในงานวิจัยนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 5 ห้องเรียน จำนวน 282 คน กลุ่มที่ศึกษา คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 33 คน เป็นชาย 17 คน และหญิง 16 คน ที่เรียนรายวิชาเคมี ในภาคปลาย ปีการศึกษา 2565 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ นักเรียนห้องนี้ได้รับการคัดเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) จากห้องเรียนที่มีความสามารถในการเรียนวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี ลักษณะของนักเรียนกลุ่มนี้คือมีปัญหาในการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม นักเรียนขาดความรับผิดชอบและความตั้งใจในการทำงานกลุ่ม เมื่อให้นักเรียนทำงานกลุ่ม ผู้วิจัยสังเกตเห็นว่านักเรียนไม่กระตือรือร้นในการเข้ากลุ่ม เมื่อเพื่อนแบ่งงานให้ทำก็ทำงานไม่เต็มศักยภาพ งานไม่เสร็จสมบูรณ์ตามมาตรฐานคุณภาพและเวลาที่กำหนด สุดท้ายจึงเป็นภาระของเพื่อนสมาชิกเพียง 1-2 คนในกลุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบเสริมต่อการเรียนรู้ DEEPER ผู้วิจัยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบเสริมต่อการเรียนรู้ DEEPER จำนวน 6 แผน (ดังแสดงในตารางที่ 1) ที่ออกแบบตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบเสริมต่อการเรียนรู้ DEEPER 6 ขั้น ที่เสนอโดย Antonenko et al. (2014) ได้แก่ 1) ขั้นระบุปัญหา นักเรียนวิเคราะห์ปัญหาที่กำหนดให้จากสถานการณ์ในปัจจุบันหรือปัญหาที่นักเรียนได้รับผลกระทบโดยตรง อธิบายสิ่งที่รู้และสิ่งที่จำเป็นต้องรู้ซึ่งอาศัยแนวคิดวิทยาศาสตร์มาอธิบายการแก้ปัญหา เพื่อระบุสาเหตุของปัญหาและผลกระทบต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 2) ขั้นค้นหาข้อมูล นักเรียนสืบค้นข้อมูล หาหลักฐานเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา โดยใช้เครื่องมือที่หลากหลาย จากนั้นรวบรวมข้อมูล หลักการ แนวคิดเพื่อนำมาอธิบายสิ่งที่ต้องการแก้ปัญหา 3) ขั้นอธิบาย นักเรียนเขียนแนวทางการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ทั้งหมด พร้อมกับแสดงหลักฐานยืนยันสนับสนุนแนวทางการแก้ไขปัญหานั้น จากนั้นร่วมกันลงความเห็น อธิบายสิ่งที่ต้องการแก้ปัญหามาจากข้อมูลหรือหลักฐาน 4) ขั้นนำเสนอ นักเรียนนำเสนอผลงาน ซึ่งเป็นการสื่อสารและให้เหตุผลต่อแนวทางการแก้ปัญหา เผยแพร่แนวทางการแก้ไขปัญห โดยใช้รูปแบบการนำเสนอที่หลากหลาย 5) ขั้นประเมิน นักเรียนอภิปรายร่วมกันเพื่อประเมินวิธีการแก้ปัญหาให้มีความเหมาะสม หรือได้逞อย่างมีเหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือปฏิเสธวิธีการอื่น และการประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง และ 6) ขั้นสะท้อนผล นักเรียนสะท้อนความคิดด้วยการอภิปราย เชื่อมโยงความรู้เข้ากับประสบการณ์ที่ได้รับจากการแก้ปัญหา เกิดองค์ความรู้ใหม่ อธิบายว่าได้เรียนรู้อะไรจากประสบการณ์ที่ได้รับ และสะท้อนการทำงานร่วมกับเพื่อนในกลุ่ม จากนั้นส่งแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมดและใบกิจกรรมให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณา และทำการแก้ไขก่อนนำแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมดรวมทั้งใบกิจกรรม ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาและการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลัง ที่เป็นอาจารย์จากคณะครุศาสตร์ จำนวน 1 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์และเคมี จำนวน 2 คน ตรวจสอบข้อเสนอแนะ จากนั้นผู้วิจัยทำการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มที่ศึกษา



ตารางที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบเสริมต่อการเรียนรู้ DEEPER

แผนการจัดการเรียนรู้			
วงจรปฏิบัติการที่ 1		วงจรปฏิบัติการที่ 2	
แผนที่ 1 เรารู้เขา สารเคมีไม่ใช่ตัวร้าย	จำนวน 3 คาบ	แผนที่ 4 สมบัติของสารประกอบไอออนิก	จำนวน 3 คาบ
แผนที่ 2 การวัดปริมาณสาร	จำนวน 3 คาบ	แผนที่ 5 มาเป็นรูปร่าง	จำนวน 3 คาบ
แผนที่ 3 วิธีการทางวิทยาศาสตร์	จำนวน 3 คาบ	แผนที่ 6 การใช้ประโยชน์ของสารประกอบ	จำนวน 3 คาบ

2. แบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลัง เพื่อตรวจสอบว่านักเรียนมีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังอย่างไร หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเสริมต่อการเรียนรู้ DEEPER ผู้วิจัยใช้แบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลัง ซึ่งมีการกำหนดสถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับเคมี จำนวน 2 สถานการณ์ มีบทสนทนาประกอบ และมีข้อคำถามแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 11 ข้อ โดยประยุกต์รูปแบบคำถามจากข้อสอบด้านการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังของ PISA ค.ศ. 2015 (สสวท., 2563) มีตัวอย่างสถานการณ์ปัญหาและคำถาม ดังนี้

สถานการณ์ที่ 1 โควิด 19 พิชิตด้วยวิทยาศาสตร์

ในวิชาชุมนุมวิทยาศาสตร์และสุขภาพ มีครูปรกรณ์เป็นผู้รับผิดชอบชุมนุม ครูปรกรณ์ได้จัดกิจกรรม ดังนี้

คำพูดของครูปรกรณ์ : ในช่วงนี้นักเรียนทราบกันดีว่ามีการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ทำให้ประชาชนตื่นตัวกับการป้องกันตนเอง ครูคิดว่าชุมนุมวิทยาศาสตร์และสุขภาพของเราควรมีกิจกรรมบริการสังคมตามวัตถุประสงค์ของชุมนุม ดังนั้นครูคิดว่าเราควรทำชิ้นงานที่ช่วยสนับสนุนการดูแลและป้องกันตนเอง คนในครอบครัว โรงเรียนและชุมชน โดยครูจะให้นักเรียนเลือกชิ้นงานที่อยากทำตามความสนใจ จากรายการชิ้นงานต่อไปนี้ซึ่งแต่ละชิ้นงานมีนักเรียนได้ไม่เกิน 3 กลุ่ม

- 1) หน้ากากอนามัยแบบผ้า
- 2) เจลล้างมือแอลกอฮอล์
- 3) สเปรย์แอลกอฮอล์

จากนั้นครูปรกรณ์ขอให้นักเรียนแบ่งกลุ่มตามชิ้นงานที่สนใจทำ ซึ่งในกรณีนี้สมมติให้ตัวนักเรียนผู้ทำแบบวัดฉบับนี้สนใจทำสเปรย์แอลกอฮอล์ และมีสมาชิกในกลุ่มของนักเรียนจำนวน 4 คน ได้แก่ โอเล่ คิตตี้ ปูนปูน และตัวนักเรียนสมาชิกทั้ง 4 คน มีบุคลิกลักษณะและความถนัด ดังนี้

สมาชิก	บุคลิกลักษณะ และความถนัด
โอเล่	เป็นคนเรียนเก่ง พูดน้อยไม่กล้าแสดงออก แต่มีความละเอียดรอบคอบในการทำงานมีทักษะด้านเทคโนโลยีและคิดอย่างมีวิจารณญาณ



สมาชิก	บุคลิกลักษณะ และความถนัด
กิตติ์	คิดเป็นลำดับขั้น มีระเบียบแบบแผน ชอบทำงานเอกสาร มีทักษะการสื่อสารและการนำเสนอ ไม่เก่งเทคโนโลยี
ปุนปุน	มีระเบียบรอบคอบ มีความคิดริเริ่ม ขาดความกระตือรือร้น มีทักษะปฏิบัติการ และทักษะการสื่อสาร
นักเรียน	มีความกระตือรือร้น รับผิดชอบ ชอบคิดชอบทำ มีทักษะปฏิบัติการ ขาดความเป็นระเบียบ และทักษะการสื่อสาร

ครูปรกรณ์ได้ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มกำหนดบทบาทและหน้าที่ของสมาชิกภายในกลุ่ม โดยครูยกตัวอย่างบทบาท เช่น ศึกษาข้อมูล เตรียมอุปกรณ์ ทำการทดลอง สรุปผลและนำเสนอ เป็นต้น โดยในบางบทบาทที่มีหน้าที่สำคัญหรือมีรายละเอียดของภาระงานมาก นักเรียนสามารถมีสมาชิกที่ได้รับบทบาทและหน้าที่นั้นมากกว่า 1 คนได้

.....

คำถามข้อที่ 1 จากสถานการณ์ที่กำหนดให้นักเรียนคิดว่าควรแบ่งบทบาทและหน้าที่ให้สมาชิกในกลุ่มอย่างไร พร้อมเขียนอธิบายเหตุผลประกอบลงในตารางด้านล่าง โดยนักเรียนสามารถเลือกเพื่อนได้มากกว่าหนึ่งคนเพื่อรับบทบาทและหน้าที่เดียวกัน (คำถามข้อนี้ผู้วิจัยต้องการวัดพฤติกรรมบ่งชี้ข้อ 1.1 ค้นพบจุดแข็งและจุดอ่อนของสมาชิกในกลุ่มในการทำงานร่วมกัน)

แบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลัง ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คนที่เป็นชุดเดียวกับที่ตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้แก้ไขแบบวัดตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ แล้วจึงเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง ก่อนนำแบบวัดไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มที่ศึกษา จำนวน 37 คน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจด้านภาษา สถานการณ์ สัญลักษณ์ และระยะเวลาในการทำแบบวัด จากนั้นวิเคราะห์ความเชื่อมั่น (reliability) โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) จากสูตรของครอนบัก (Cronbach) ซึ่งพบว่าแบบวัดมีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.71 มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.38-0.77 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.21-0.75

การจัดการเรียนรู้และการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้แบบเสริมต่อการเรียนรู้ DEEPER จำนวน 6 แผน มาจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลัง โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

1) ขั้นระบุปัญหา เมื่อเริ่มต้นแก้ปัญหาครูคอยกระตุ้นโดยใช้คำถามให้นักเรียนบอกสิ่งที่ตนเองรู้เกี่ยวกับปัญหานั้นว่ามีอะไรบ้าง เช่น นักเรียนมีประสบการณ์หรือเคยพบเจอเหตุการณ์ดังกล่าวนี้หรือไม่ จาก



สถานการณ์ดังกล่าว ปัญหาคืออะไร เพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจปัญหา สามารถระบุสาเหตุของปัญหา และผลกระทบต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสียโดยอาศัยความรู้พื้นฐานของนักเรียน

2) ขั้นค้นหาข้อมูล ในสถานการณ์ปัญหาแรกครูจัดเตรียมแหล่งข้อมูลที่มีประโยชน์เป็นแนวทางต่อการแก้ปัญหาให้กับนักเรียน จากนั้นจึงค่อย ๆ ให้สืบค้นข้อมูลด้วยตนเองบางส่วน จนกระทั่งนักเรียนมีแนวทางในการหาหลักฐานเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาเองได้ จึงให้สืบค้นข้อมูลเองทั้งหมด โดยใช้เครื่องมือสืบค้นที่หลากหลาย ซึ่งจะทำให้ได้ข้อมูลจากหลายแหล่ง จากนั้นรวบรวมข้อมูล หลักการ แนวคิดเพื่อนำมาอธิบายสิ่งที่ต้องการแก้ปัญหา

3) ขั้นอธิบาย ครูกระตุ้นให้สมาชิกในกลุ่มแต่ละคนนำเสนอข้อค้นพบของตนพร้อมกับแสดงหลักฐานยืนยันสนับสนุนแนวทางการแก้ปัญหานั้นด้วยการเข้าไปสอบถามนักเรียนแต่ละกลุ่มว่า สมาชิกแต่ละคนมีความคิดเห็นและแนวทางการแก้ปัญหาอย่างไร จากนั้นครูสร้างเงื่อนไขให้แต่ละกลุ่มเล่าเรื่องรอบวง (roundtable) เพื่อให้นักเรียนได้คุ้นเคย สนทนasmกกันมากขึ้น ถามความคิดเห็น หรือโต้แย้งกันอย่างมีเหตุผล

4) ขั้นนำเสนอ เมื่อเริ่มต้นการแก้ปัญหาในสถานการณ์แรกครูสุ่มนักเรียนออกมานำเสนอผลงาน และกำหนดเงื่อนไขให้เพื่อนที่รับฟังต้องให้ข้อเสนอแนะหรือถามคำถามในสิ่งที่สงสัย เพื่อสร้างปฏิสัมพันธ์ให้เกิดขึ้นในห้องเรียน ช่วยให้นักเรียนมีแนวทางในการปรับปรุงผลงานของตน จากนั้นในการแก้ปัญหารั้งต่อไปครูปรับรูปแบบการนำเสนอให้มีความหลากหลาย เช่น แบบกลุ่มย่อย แบบ Gallery Walk

5) ขั้นประเมิน นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าวิธีการแก้ปัญหาที่เลือกใช้มีความเหมาะสมหรือไม่อย่างไร วิธีการแก้ปัญหของแต่ละกลุ่มเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร วิธีการแก้ปัญหของกลุ่มใดเหมาะสมกับสถานการณ์ในปัจจุบัน โดยให้นักเรียนเขียนแสดงความคิดเห็น ข้อเสนอแนะหรือคำติชมลงในกระดาษโพสต์อิทแล้วนำไปติดที่ผลงานของเพื่อน จากนั้นครูได้ปรับเปลี่ยนรูปแบบการประเมินโดยให้นักเรียนประเมินผลงานของเพื่อนผ่าน Padlet

6) ขั้นสะท้อนผล ในขั้นนี้ครูชวนนักเรียนสะท้อนความคิดเพื่อถอดบทเรียนด้วยการอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน โดยครูยกตัวอย่างประเด็นที่จะสะท้อนคิดร่วมกัน จากนั้นให้แต่ละกลุ่มยกประเด็นมาสะท้อน ซึ่งต้องไม่ซ้ำกันในแต่ละกลุ่มและให้นักเรียนสะท้อนคิดเกี่ยวกับการทำงานร่วมกันในแต่ละกลุ่ม การแก้ปัญหาร่วมกัน โดยให้สมาชิกแต่ละคนแสดงความคิดเห็นนวกันจนครบ และเปลี่ยนรูปแบบการสะท้อนคิดด้วยการจับคู่กับเพื่อนต่างกลุ่มเล่าประสบการณ์ทำงานของกลุ่มคนสลับกัน

2. ผู้วิจัยนำแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังที่ผ่านการทดลองใช้และผ่านเกณฑ์คุณภาพไปให้นักเรียนทำ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเสริมต่อการเรียนรู้ DEEPER ทั้ง 6 แผนโดยให้เวลาในการทำแบบวัด 50 นาที (1 คาบเรียน)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลัง โดยตรวจให้คะแนนสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังของนักเรียนเป็นรายบุคคล เริ่มจากผู้วิจัยนำเกณฑ์ที่สร้างขึ้นไปทำการวิเคราะห์ข้อมูลกับเพื่อนผู้วิพากษ์ โดยใช้



เทคนิคการสร้างเชื่อมั่นในการวิเคราะห์ข้อมูลที่เรียกว่า Inter-rater agreement check (Inoue, 2015) โดยสุ่มแบบ วัตถุประสงค์ว่าร้อยละ 10 ของจำนวนผู้เรียนทั้งหมด (4 ฉบับ) แยกวิเคราะห์แบบอิสระกับเพื่อนผู้วิพากษ์ เสร็จแล้วนำ ผลมาอภิปรายร่วมกันจนได้ข้อสรุป จากนั้นนำผลการวิเคราะห์เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบ ความถูกต้องและความสอดคล้องของคำตอบกับเกณฑ์การประเมิน และผู้วิจัยปรับแก้ไขการวิเคราะห์ข้อมูลตาม คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้การวิเคราะห์ 2 แบบ ได้แก่

1. วิเคราะห์สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังของนักเรียน จากนั้นนำไปเปรียบเทียบกับ เกณฑ์ เพื่อระบุระดับสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังของนักเรียนเป็นรายบุคคล โดยแบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับสูง ระดับปานกลาง และระดับปรับปรุง ตามกรอบการประเมินของ PISA 2015 (OECD, 2013) โดยนักเรียนที่อยู่ในระดับสูงมีคะแนนตั้งแต่ 27 – 33 คะแนน ระดับปานกลาง มีคะแนนอยู่ในช่วง 19–26 คะแนน และระดับต่ำ มีคะแนนอยู่ในช่วง 11–18 คะแนน (ระดับปรับปรุง) (บุญชม ศรีสะอาด, 2560) โดยเกณฑ์ การให้คะแนนมาจากเกณฑ์ระดับคุณภาพการศึกษาของหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี จากนั้นคำนวณความถี่และร้อยละของนักเรียนในแต่ละระดับสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบ ร่วมมือรวมพลัง

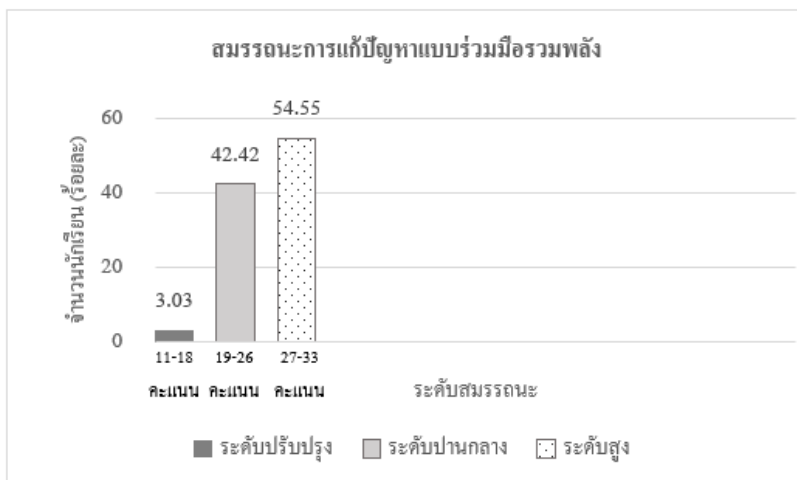
2. วิเคราะห์แยกรายสมรรถนะย่อยเพื่อบ่งชี้ว่าสมรรถนะใดที่นักเรียนมีคะแนนมาก และสมรรถนะใดที่มี คะแนนน้อย และนำมาเทียบเกณฑ์การจัดระดับสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลัง 3 ระดับตามเกณฑ์ที่ กำหนด จากนั้นคำนวณความถี่และร้อยละของนักเรียนแยกตามองค์ประกอบของสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ รวมพลังทั้ง 3 องค์ประกอบ

ผลการวิจัย

ผลการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังของนักเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ เสริมต่อการเรียนรู้ DEEPER แยกนำเสนอเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังของนักเรียนในภาพรวม

ผลการวิเคราะห์สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลัง ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเสริมต่อการเรียนรู้ DEEPER ในรายวิชาเคมี ในภาพรวมทั้งห้องเรียน แสดงในภาพ ที่ 2

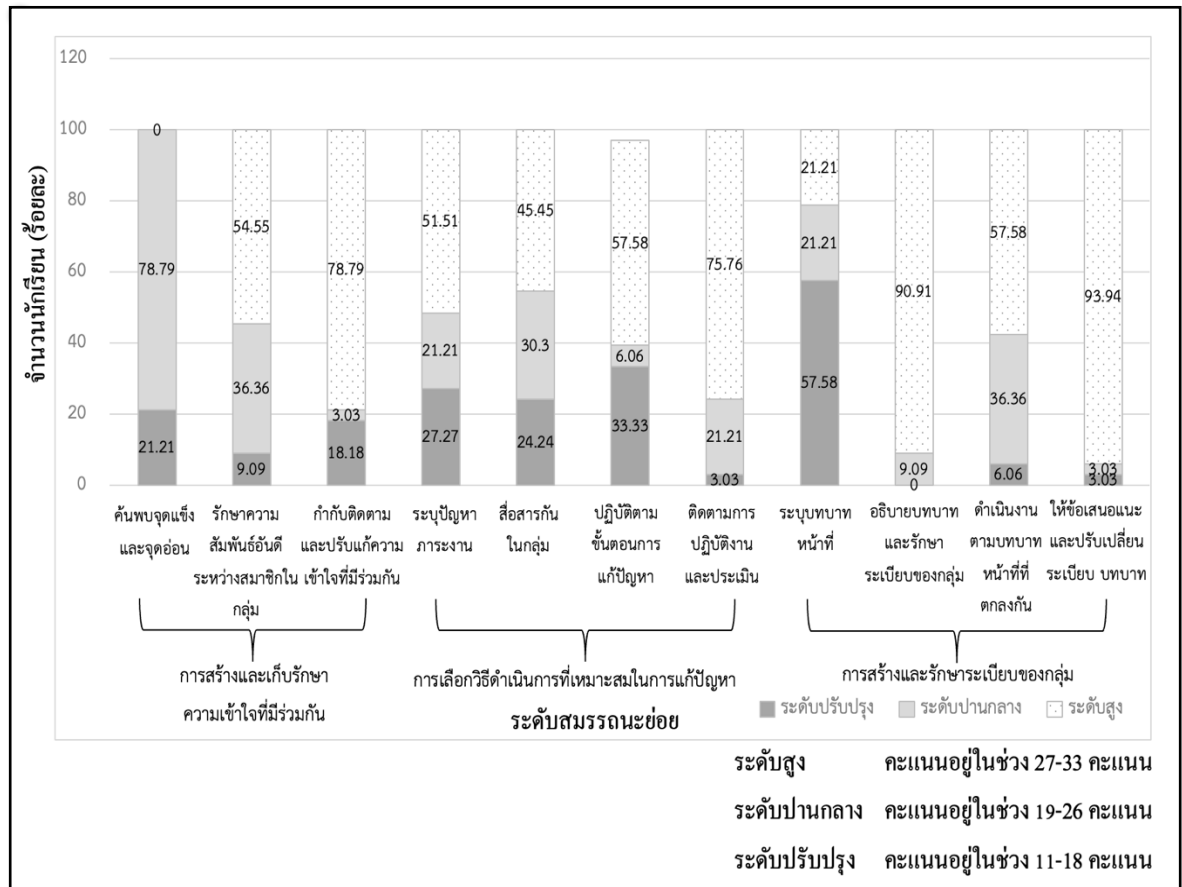


ภาพที่ 2 ร้อยละของนักเรียนในแต่ละระดับสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลัง

จากภาพที่ 2 จะเห็นว่านักเรียนส่วนใหญ่ร้อยละ 54.55 มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังอยู่ในระดับสูง โดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 28 คะแนนซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์การแปลผลที่กำหนด คือ คะแนนอยู่ในช่วง 27-33 คะแนน จากคะแนนเต็ม 33 คะแนน รองลงมาพบว่านักเรียนร้อยละ 42.42 มีสมรรถนะในระดับปานกลาง โดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 25 คะแนนซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์การแปลผลที่กำหนด คือ คะแนนอยู่ในช่วง 19-26 คะแนน และนักเรียนส่วนน้อยร้อยละ 3.03 มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังอยู่ในระดับปรับปรุง โดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 15 คะแนนซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์การแปลผลที่กำหนด คือ คะแนนอยู่ในช่วง 11-18 คะแนน

2. สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังของนักเรียนแยกรายสมรรถนะย่อย

จากการวิเคราะห์สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังของนักเรียนแยกรายสมรรถนะย่อย ได้แก่ การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา และการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม แสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ระดับสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังของนักเรียนแยกรายสมรรถนะย่อย

จากภาพที่ 3 พบว่านักเรียนสามารถพัฒนาสมรรถนะ “การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา” ได้ดีที่สุด พิจารณาจากคะแนนของนักเรียนที่อยู่ในระดับสูงทุกสมรรถนะย่อย เมื่อพิจารณาแยกรายสมรรถนะย่อยในสมรรถนะนี้พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ร้อยละ 45.45 ขึ้นไปมีระดับสมรรถนะอยู่ในระดับสูงทั้ง 4 สมรรถนะย่อย รองลงมาคือสมรรถนะ “การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม” เมื่อพิจารณาแยกรายสมรรถนะย่อยในสมรรถนะนี้พบว่า นักเรียนร้อยละ 57.58 ขึ้นไปมีระดับสมรรถนะในระดับสูง 3 สมรรถนะย่อยจากทั้งหมด 4 สมรรถนะย่อย ส่วนสมรรถนะ “การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน” เมื่อพิจารณาแยกรายสมรรถนะย่อยในสมรรถนะนี้ พบว่า ผู้เรียนร้อยละ 54.55 มีสมรรถนะย่อยในระดับสูง 2 สมรรถนะและมี 1 สมรรถนะย่อยที่ไม่มีผู้เรียนอยู่ในระดับสูงจากทั้งหมด 3 สมรรถนะย่อย

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

1. จากผลการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังของนักเรียนในภาพรวม ที่พบว่าหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเสริมต่อการเรียนรู้ DEEPER นักเรียนส่วนใหญ่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบ



ร่วมมือรวมพลังอยู่ในระดับสูง เป็นผลมาจากสมาชิกในกลุ่มรับรู้และเข้าใจธรรมชาติของแต่ละคนในกลุ่ม รักษาความเข้าใจร่วมกัน เข้าใจบทบาทหน้าที่และรักษาระเบียบของกลุ่ม ส่งผลให้ดำเนินการแก้ปัญหาได้เหมาะสม ตรวจสอบและประเมินความสำเร็จได้ จะเห็นได้ว่าแต่ละสมรรถนะย่อยของสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับ เวทิสา คู้ยเขียว (2560) ที่พัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออย่างสร้างสรรค์ (Creative problem solving) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องปฏิกิริยาเคมี และพบว่านักเรียนมีระดับสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออย่างสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสอดคล้องกับ ปาริชาติ ผาสุก (2560) ที่นำการจัดการเรียนรู้แบบเสริมต่อการเรียนรู้ DEEPER มาพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องระบบย่อยอาหาร และพบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เช่นเดียวกับชนะชัย ทะยอม (2559) ที่นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ DEEPER มาพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องปริมาณสารสัมพันธ์ และพบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ (Collaborative problem solving) อยู่ในระดับสูง อย่างไรก็ดี ผลการวิจัยนี้ไม่สอดคล้องกับ จรูญพงษ์ ชลสินธุ์ (2559) ที่พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ อยู่ในระดับปานกลาง หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาที่เน้นกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เรื่องปริมาณสารสัมพันธ์

2. จากผลการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังของนักเรียนเป็นรายสมรรถนะ ทั้ง 3 สมรรถนะย่อย ได้แก่ การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา และการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม พบว่า นักเรียนสามารถพัฒนาสมรรถนะ “การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา” ได้ดีที่สุด สอดคล้องกับ ศศิวิมล ภูศรี โสม (2563) ที่ใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับหลักการเรียนร่วมกัน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และพบว่านักเรียนมีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออยู่ในระดับมากที่สุด โดยสมรรถนะที่มีคะแนนสูงสุด คือ การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา ซึ่งนักเรียนสามารถช่วยกันคิดหาแนวทางแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้ รู้ข้อมูลที่ต้องใช้แก้ปัญหา สามารถประกันได้ว่าสมาชิกในกลุ่มปฏิบัติงานตามบทบาทที่ตกลงกันได้ ซึ่งสอดคล้องกับที่ผู้วิจัยค้นพบว่านักเรียนสามารถปฏิบัติการตามขั้นตอนการแก้ปัญหา และตรวจสอบติดตามการปฏิบัติงานของสมาชิกในทีมตามที่ตกลงกันได้

นอกจากนี้ ผลการวิจัยยังพบว่า นักเรียนขาดทักษะการสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน ซึ่งสาเหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนไม่รู้จุดแข็ง จุดอ่อน และความสามารถของสมาชิกแต่ละคน จึงแบ่งหน้าที่ที่ไม่เหมาะสมกับความถนัดของสมาชิกในกลุ่ม อีกทั้งเมื่อครูกำหนดให้มีการแบ่งหน้าที่ในการทำภารกิจ นักเรียนไม่ให้ความสำคัญ ไม่ได้แบ่งหน้าที่กันชัดเจน สอดคล้องกับ พงษ์จิตร นานบุญมี (2560) ที่ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลัง เรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ยังขาดทักษะการสร้างและเก็บรักษา



ความเข้าใจที่มีร่วมกัน เพราะนักเรียนไม่สามารถค้นพบจุดแข็งและจุดอ่อนของสมาชิกในกลุ่ม ส่งผลให้การแบ่งบทบาทหน้าที่ที่ไม่เหมาะสมกับความสามารถหรือความถนัดของสมาชิก

อย่างไรก็ตาม ผลการวิจัยครั้งนี้ไม่สอดคล้องกับ อารีรัตน์ ศรีโชติ (2561) ที่พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และพบว่านักเรียนสามารถพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลัง ด้านการสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน ได้ดีที่สุด โดยสิ่งที่ผู้วิจัยพบเพิ่มเติมในงานวิจัยนี้ คือ เมื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้สะท้อนการทำงานร่วมกัน ช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาตนเองในการให้ข้อเสนอแนะกับสมาชิกที่จะรักษาระเบียบของกลุ่ม และเมื่อต้องเผชิญกับอุปสรรคหรือปัญหาห้วงทางก็สามารถปรับเปลี่ยนบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มได้ตามความเหมาะสมกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้น ซึ่งเป็นพฤติกรรมบ่งชี้ในองค์ประกอบของการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม

สำหรับสมรรถนะย่อย “การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา” หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเสริมต่อการเรียนรู้ DEEPER พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่เข้าใจปัญหาและภาระงาน ข้อจำกัดของปัญหา และสร้างเป้าหมายร่วมกันของกลุ่มได้ในระดับสูง สาเหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนได้แก้ปัญหาใกล้ตัวในชีวิตประจำวันที่มีความเกี่ยวข้องกับตนเอง ซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัด คือ เรารู้เขา สารเคมีไม่ใช่ตัวร้าย เกี่ยวข้องกับสถานการณ์อุบัติเหตุจากสารเคมี หรือปัญหาเศษอาหารในโรงเรียน ซึ่งช่วยให้นักเรียนเข้าใจปัญหาได้ง่ายขึ้น มีแนวทางในการสืบค้นข้อมูลเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา และตั้งเป้าหมายกลุ่มได้ชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับข้อค้นพบของ นัตยา หัสมิตร (2563) ที่กำหนดสถานการณ์ปัญหาที่ทันสมัยเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เช่น การสร้างเครื่องยัดดับเพลิง การสร้างอุปกรณ์หมุนยอกของและขนส่งของ โดยการประยุกต์ใช้เนื้อหาเรื่องการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ มาให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็น อภิปรายร่วมกันในการระบุปัญหา กระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นและเกิดความสนใจ และ พชรอร บุญลือ (2562) ที่พบว่าครูควรใช้สถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง สามารถพบเห็นได้ในชีวิตประจำวัน โดยปัญหาอาจเป็นเรื่องใกล้ตัวนักเรียน เข้าถึงง่ายและเหมาะสมกับวัยนักเรียน ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเข้าใจและเห็นความสำคัญของปัญหาได้ง่ายยิ่งขึ้น และสอดคล้องกับ Wood (2006) ที่กล่าวว่า การกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความพยายามในการแก้ไขปัญห ครูต้องใช้ปัญหาที่เหมาะสมกับนักเรียน เป็นสถานการณ์ปัจจุบันและปัญหานั้นไม่ควรยากหรือซับซ้อนจนเกินไป

ผลการวิจัยครั้งนี้มีคุณค่าและประโยชน์ต่อการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเสริมต่อการเรียนรู้ DEEPER ที่มีการกำหนดสถานการณ์ในการแก้ปัญหาใกล้ตัวในชีวิตประจำวัน ช่วยให้นักเรียนสามารถแสดงแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมและนำไปปฏิบัติจริงได้ อีกทั้งนักเรียนยังสามารถสื่อสารกันในกลุ่มระหว่างปฏิบัติกิจกรรมโดยการอธิบาย การให้เหตุผลหรือโต้แย้งจนสามารถแก้ปัญหาได้สำเร็จ เนื่องจากสมาชิกทุกคนในกลุ่มมีโอกาสแสดงความคิดเห็นในมุมมองของตน กล้าตัดสินใจหรือโต้แย้งอย่างมีเหตุผล ยอมรับในความคิดเห็นที่แตกต่างบนพื้นฐานของความแตกต่างระหว่างบุคคล



ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะ ในการนำผลงานวิจัยไปใช้

1. จากผลการวิจัยครั้งนี้ได้พิสูจน์แล้วว่า การจัดการเรียนรู้แบบเสริมต่อการเรียนรู้ DEEPER ช่วยพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้โดยเฉพาะในสมรรถนะย่อย “การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา” ดังนั้นครูที่สนใจพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลัง สามารถนำการจัดการเรียนรู้แบบเสริมต่อการเรียนรู้ DEEPER ไปใช้สอนนักเรียน โดยมีข้อเสนอแนะในการนำไปใช้ ดังนี้

1.1 ขั้นระบุปัญหา (Define) ครูควรกำหนดสถานการณ์ในการแก้ปัญหาด้วยสถานการณ์ใกล้เคียงตัวในชีวิตประจำวันของนักเรียน เช่น เศษอาหารส่งกลิ่นเหม็น ซึ่งจะทำให้ให้นักเรียนให้ความสำคัญและร่วมกันเสนอแนวทางแก้ไขได้ชัดเจนและสามารถปฏิบัติได้ หรือเหตุการณ์อุบัติเหตุจากสารเคมีที่เป็นข่าว นักเรียนบางคนติดตามข่าวสารและให้ความสำคัญกับการดูแลป้องกันตนเองเมื่อต้องทำงานกับสารเคมีจะทำปฏิบัติการเคมีในโรงเรียน ช่วยให้นักเรียนเข้าใจปัญหาได้ง่ายขึ้น มีแนวทางในการสืบค้นข้อมูลเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา

1.2 ขั้นค้นหาข้อมูล (Explore) และขั้นอธิบายวิธีแก้ปัญหา (Explain) ครูควรกระตุ้นให้เกิดการสื่อสารภายในกลุ่ม ด้วยการเล่าเรื่องรอบวง (Round Robin) ซึ่งสมาชิกในกลุ่มจะนำเสนอข้อมูลที่สืบค้นมาแล้ววนกันจนครบโดยใช้การอธิบาย ให้เหตุผลหรือโต้แย้งกันอย่างสมเหตุสมผล จนได้แนวทางในการแก้ปัญหากลุ่ม

1.3 ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ครูควรให้นักเรียนนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย เนื่องจากเมื่อพูดถึงการนำเสนอให้นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ชอบการนำเสนอหน้าชั้นเรียน ในการวิจัยระยะที่ 1 แผนที่ 1 ผู้วิจัยในฐานะครูให้นักเรียนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียนและเปิดโอกาสให้นักเรียนถามตอบพบว่า ไม่มีตัวแทนกลุ่มใดออกมานำเสนอก่อน มีนักเรียนเสนอแนะว่าใช้วงล้อสุ่มทุกคนในห้องก็ยอมรับในการตัดสินใจสุ่มร่วมกัน ครูจึงปรับวิธีการนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหามาในแต่ละแผนด้วยวิธีนำเสนอที่หลากหลาย เช่น นำเสนอแบบสาธิต แบบกลุ่มย่อย และ แบบ Gallery Walk จากวิธีทัศนบันทึกการสอนพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สื่อสารแลกเปลี่ยนแนวทางการแก้ปัญหาแบบเป็นกันเอง ได้ตอบแบบมีเหตุผล นักเรียนได้มีโอกาสแสดงศักยภาพของตนเอง ได้ลองทำสิ่งใหม่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ค้นพบความสามารถของตน

ข้อเสนอแนะ ในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การวิจัยนี้ได้ศึกษาการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังทั้งสามองค์ประกอบ ได้แก่ การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา และการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม เมื่อวิเคราะห์พฤติกรรมบ่งชี้ของแต่ละองค์ประกอบ พบว่าทั้งสามองค์ประกอบมีความสัมพันธ์กัน คือ เมื่อนักเรียนเริ่มต้นแก้ปัญหาด้วยกัน สมาชิกในกลุ่มต้องรู้และเข้าใจธรรมชาติของแต่ละคน และรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน ต้องเข้าใจบทบาทหน้าที่ที่ได้รับและรักษาความเป็นระเบียบของกลุ่มไว้ ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหามาได้เหมาะสมเป็นไปตามขั้นตอนที่ตกลงกันได้ สามารถติดตามตรวจสอบและประเมินความสำเร็จของการแก้ปัญหามาได้ ผู้วิจัยจึงเสนอว่าในงานวิจัยต่อยอดควรศึกษาความสัมพันธ์ของพฤติกรรมบ่งชี้อย่างพฤติกรรมบ่งชี้ใดส่งผลต่อพฤติกรรมตัวใดบ้าง



2. เนื่องจากงานวิจัยนี้สนใจศึกษาระดับสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังของนักเรียน แต่ผู้วิจัยไม่ได้ทำการวัดระดับสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังของนักเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้แบบเสริมต่อการเรียนรู้ DEEPER ดังนั้นในงานวิจัยต่อยอดอาจทำการวัดระดับสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังของนักเรียนก่อนเรียน เพื่อให้ผู้วิจัยมีแนวทางในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะพัฒนาสมรรถนะที่นักเรียนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาต่อไป

3. เนื่องจากงานวิจัยนี้ทำการวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังของนักเรียนด้วยแบบวัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลัง หลังนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้ ดังนั้นในงานวิจัยต่อยอดอาจทำการประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือรวมพลังของนักเรียนด้วยการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนระหว่างเรียน และอาจใช้การถอดเทปบทสนทนาของนักเรียนระหว่างทำกิจกรรม จะช่วยให้ได้ข้อมูลระหว่างทางเพื่อนำมาพัฒนาสมรรถนะของนักเรียนเป็นรายบุคคลต่อไปได้

รายการอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และ สาระภูมิศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตาม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. ขุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- จตุรพงษ์ ชลสินธุ์. (2559). *การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาที่เน้นกระบวนการ ออกแบบเชิงวิศวกรรมที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ชนะชัย ทะยอม. (2559). *การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ แบบเสริมต่อการเรียนรู้บนฐานของการใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- นัตยา หัสมินทร์. (2563). *การจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาที่เน้นกระบวนการออกแบบเชิง วิศวกรรมเพื่อ ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2560). *การวิจัยเบื้องต้น ฉบับปรับปรุงใหม่ (พิมพ์ครั้งที่ 10)*. สุวีริยาสาส์น.
- ปาริชาติ ผาสุก. (2560). *การพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแบบ DEEPER Scaffolding Framework* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- พวงจิตร นานบุญมี. (2560). *การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยนเรศวร.



- พชรอร บุญลือ. (2562). การจัดการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง มนุษย์กับสิ่งแวดล้อมเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออย่างสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- เวทิสา ค่ายเขียว. (2560). การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง ปฏิบัติการเคมี [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ศศิวิมล ภูศรีโสม. (2563). การพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับหลักการการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2563). รายงานประจำปี 2563. PISA 2015 ผลการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ. <https://pisathailand.ipst.ac.th/pisa2015-cps-fullreport/>
- สมบัติ วรินทร์นุวัตร. (2560). คุณลักษณะ 10 ประการ ที่ธุรกิจต้องการในยุคอุตสาหกรรม 4.0. วารสาร TPA News. 21(250), 47-49.
- อารีรัตน์ ศรีโชติ. (2561). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง ระบบนิเวศ [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- Antonenko, P. D., Jahanzad, F., & Greenwood, C. M. (2014). Research and teaching: Fostering collaborative problem solving and 21st century skills using the DEEPER scaffolding framework. *The Journal of College Science Teaching*, 43, 79-88.
- Inoue, N. (2015). *Beyond action: Psychology of action research for mindful education improvement*. Peter Lang Publishing.
- Kemmis, S., McTaggart, R., & Nixon, R. (2014). *The action research planner: Doing critical participatory action research*. Springer.
- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2013). *PISA 2015 draft collaborative problem solving framework*. Framework for 21st century learning. <http://www.p21.org/our-work/p21-framework>
- Partnership for 21st century skill. (2019). *Framework for 21st century learning*. https://static.battelleforkids.org/documents/p21/P21_Framework_Brief.pdf
- United Nations Educational Scientific and Cultural Organization [UNESCO]. (2014). *Learning to live together: Education policies and realities in the Asia-Pacific*. UNESCO Bangkok. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000227208>
- Wood, C. (2006). The development of creative problem solving in chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 7(2), 96-113. <https://doi.org/10.1039/B6RP90003H>



World Economic Forum. (2020). *The future of jobs report revealing the top 10 skills you'll need by 2020*.
<https://www.weforum.org/agenda/2020/10/top-10-work-skills-of-tomorrow-how-long-it-takes-to-learn-them/>